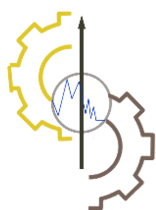
E-ISSN: 2717-4581 | P-ISSN: 2783-1345



Innovation Management and Operational Strategies

www.journal-imos.ir

Inov. Manage. Oper. Stra. Vol. 3, No. 4 (2022) 406–422.





Paper Type: Original-Application Article

Comparing the Impact of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption on the Economic Welfare of Iranian Provinces Using Panel Data Approach

Mahmoud Rahimi[1], Mohammad Mirbagherijam[1], Ebrahim Ghaed[2,*], Akram Noorani[1]

[1] Department of Economics, Shahroud University of Technology, Shahroud, Iran; mahmoudrahimi@shahroodut.ac.ir; m.mirbagherijam@shahroodut.ac.ir; noorani7119@gmail.com.
[2] Department of Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran; ebrahimghaed@mail.um.ac.ir.

Citation:



Rahimi, M., Mirbagherijam, M., Ghaed, E., & Noorani, A. (2022). Comparing the impact of renewable and non-renewable energy consumption on the economic welfare of iranian provinces using panel data approach. *Innovation management and operational strategies*, 3(4), 406-422.

Received: 07/01/2022 Reviewed: 12/02/2022 Revised: 09/03/2022 Accepted: 01/05/2022

Abstract

Purpose: This study aims to compare the impact of renewable and non-renewable energy consumption on the economic welfare of Iranian provinces from 2000 to 2019.

Methodology: The Panel Data model was used in this research. The statistical population includes research on the provinces of Iran. Time series information about these provinces has been collected from data available in the Energy Balance, Statistics Center, and Iran Economic and Financial Database, which was tested using Eviews software. Variables used in this study include consumption of renewable energy and non-renewable energy sources (solar, hydropower, wind, geothermal, oil, gas, and gasoline), economic welfare, population, labour, unemployment rate, inflation rate, income distribution inequality (Gini coefficient) and real GDP.

Findings: The results showed that the consumption of renewable energy has a positive and significant impact, and the consumption of non-renewable energy has a negative and significant impact on welfare. Also, the variables of the unemployment rate, inflation rate, and income distribution inequality (Gini coefficient) have a negative and significant effect, and the variables of population growth rate, GDP, and labour productivity have a positive and significant impact on economic welfare.

Originality/Value: The study showed that using renewable energy in the provinces of Iran has a more significant effect than non-renewable energy in increasing economic welfare. Investing in this production unit can improve the share of renewable energy use in Iran.

Keywords: Renewable energies consumption, Non-renewable energies consumption, Economic welfare, Provinces of Iran.

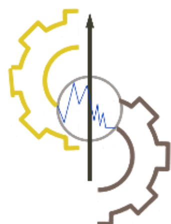
https://doi.org/10.22105/imos.2022.319456.1197

Corresponding Author: ebrahimghaed@mail.um.ac.ir



http://dorl.net/dor/20.1001.1.27831345.1401.3.4.3.2





Innovation Management & Operational Strategies

مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی

دوره ۳، شماره (۴)، (۱۴۰۱)، ۴۲۲-۴۰۶

www.journal-imos.ir





نوع مقاله: پژوهشی-کاربردی

مقایسه اثر مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی استان‌های ایران با رویکرد داده‌های تابلویی

محمود رحیمی[1]، محمد میرباقری جم[1]، ابراهیم قائد[2،*]، اکرم نورانی[1]

[1]گروه اقتصاد، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران.

[2]گروه اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

چکیده

هدف: هدف از این تحقیق، مقایسه اثر مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی استان‌های ایران طی دوره ۱۳۹۸-۱۳۷۹ است. در این تحقیق از روش داده‌های تابلویی (*Panel Data*) استفاده شد.

روش‌شناسی پژوهش: جامعه آماری موردمطالعه در این تحقیق شامل استان‌های ایران است. اطلاعات سری زمانی در مورد این استان‌ها از داده‌های موجود در ترازنامه انرژی، مرکز آمار و بانک داده‌های اقتصادی و مالی ایران جمع‌آوری‌شده است که با استفاده از نرم‌افزار *Eviews* مورد آزمون قرار گرفت. متغیرهای استفاده‌شده در این تحقیق شامل مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر (خورشیدی، آبی، بادی، زمین‌گرایی، نفت، گاز و بنزین)، رفاه اقتصادی، جمعیت، نیروی کار، بیکاری، تورم، توزیع درآمد (ضریب جینی) و تولید ناخالص داخلی حقیقی می‌باشند.

یافته‌ها: نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر اثر مثبت و معنی‌دار و مصرف انواع انرژی‌های تجدیدناپذیر اثر منفی و معنی‌دار بر رفاه اقتصادی در پی دارد. بر این اساس می‌توان بیان کرد که افزایش مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند پیشرفت قابل‌توجهی را در جهت رفاه اقتصادی و سرعت بخشیدن به اهداف توسعه‌ای مربوط به رشد اقتصادی در این استان‌ها به ارمغان آورد. همچنین متغیرهای نرخ بیکاری، نرخ تورم و نابرابری توزیع درآمد (ضریب جینی) اثر منفی و معنی‌دار و متغیرهای نرخ رشد جمعیت، تولید ناخالص داخلی و بهره‌وری نیروی کار اثر مثبت و معنی‌دار بر رفاه اقتصادی دارند که مطابق با مبانی نظری تحقیق می‌باشد.

اصالت/ارزش افزوده علمی: نتایج نشان داد که استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در استان‌های ایران با توجه به اینکه تاثیر بیشتری در مقایسه با انرژی‌های تجدیدناپذیر جهت افزایش رفاه اقتصادی دارد، با سرمایه‌گذاری در این واحد تولیدی می‌توان سهم استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر را در ایران افزایش داد.

کلیدواژه‌ها: مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر، رفاه اقتصادی، استان‌های ایران.

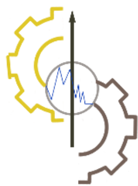
۱- مقدمه

مصرف گسترده انرژی‌های تجدیدناپذیر در کنار افزایش گسترده فعالیت‌های اقتصادی در چند دهه اخیر پیامدهای زیست‌محیطی گسترده‌ای داشته است. افزایش دمای زمین، تغییرات آب و هوایی، بالا آمدن سطح آب دریاها و درنهایت تشدید منازعات بین‌المللی ازجمله این پیامدها

* نویسنده مسئول


ebrahimghaed@mail.um.ac.ir


http://dorl.net/dor/20.1001.1.27831345.1401.3.4.3.2



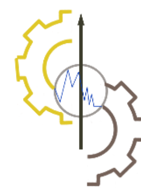
محسوب می‌شوند (مسعودی و همکاران[1]، ۲۰۲۰). طی سالیان اخیر برخی کشورها تـلاش گسترده‌ای در راستـای استفاده بیشتر از پتانسیل‌های انرژی‌های تجدیدپذیر را شروع نموده‌اند. این تلاش‌ها در راستای مزایای بیشتر استفاده از این انرژی‌ها و همچنین رعایت توافقنامه‌های بین‌المللی برای کاهش دمای کره زمین بوده است. درواقع طی دهه‌های اخیـر رشد پایدار اقتصادی برای اکثر اقتصادهای جهان به یک هدف مهم تبدیل شده است. لازمه دستیابی به این هدف، افزایش رفاه اقتصادی است (عمری و بلعید[2]، ۲۰۲۱). با توجه به این‌که ایران یک کشور نفتی بوده و دارای مخازن و منابع نفت و گاز بزرگ است و از سویی سیاست‌های دولت در جهت مدیریت مصرف انواع انرژی‌ها در طرف رفاه اقتصادی می‌باشد (دهقانی و همکاران[3]، ۲۰۲۰)، بررسی اثر مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی می‌تواند در سیاست‌گذاری بخش انرژی در مورد زیر بخش‌ها کمک موثری کند. انرژی یک عامل حیاتی برای اقتصاد جهانی است، زیرا این نهاده در تولید بیشتر کالاها نقش اساسی دارد، به‌طوری‌که وقفه در عرضه‌ی انرژی می‌تواند به‌منزله‌ی یک شوک بزرگ برای اقتصاد باشد. استخراج، تبدیل و توزیع انرژی موجب ایجاد زمینه‌های شغلی، ارزش‌افزوده و درنتیجه رشد اقتصادی می‌شود. به‌علاوه، قیمت‌های ثابت و پایین انرژی می‌توانند موجبات تسریع رشد اقتصادی را فراهم کند، زیرا قیمت‌های پایین انرژی باعث افزایش درآمد قابل تصرف مصرف‌کنندگان، کاهش هزینه‌های بنگاه‌ها و افزایش سود آن‌ها می‌شود (شهباز و همکاران[4]، ۲۰۱۷؛ اعظم[5]، ۲۰۲۰).

بر اساس نتایج تحقیقات طباطبایی و همکاران[6] (۲۰۱۷)، منگاکی و تورگسو[7] (۲۰۱۷)، روگانی و همکاران[8] (۲۰۱۸)، اعظمی و الماسی[9] (۲۰۲۰) و حسین بور و همکاران[10] (۲۰۲۲)، تولید انواع منابع انرژی‌های تجدیدپذیر (باد، خورشید، آب و زمین‌گرایی) بر رفاه اقتصادی در کشورها اثرگذار بوده است و موجب افزایش رشد اقتصادی و کاهش نرخ بیکاری شده است. بر اساس اطلاعات آماری منتشرشده در نهاد بی پی از انرژی جهان[11] (۲۰۲۰) در طول پنج سال اخیر (۲۰۱۹-۲۰۱۵) مجموع سرمایه‌گذاری کشورهای درحال‌توسعه درزمینه تولید انرژی‌های تجدیدپذیر به ۱۵ میلیارد دلار رسیده است این در حالی است که میزان این نوع انرژی‌ها به مصرف انرژی کل در خاورمیانه، حدود ٤% است. پس باوجود اینکه پهنه گسترده کشورهای درحال‌توسعه تنوع بسیار زیستی و جغرافیایی، بستر مناسبی برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر است؛ اما سهم استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در سبد انرژی این کشورها بسیار ناچیز است (شی و همکاران[12]، ۲۰۲۱). ازآن‌جاکه ایران، مانند دیگر کشورهای درحال‌توسعه، درزمینه انرژی، عوامل محیطی و اجتماعی، با چالش‌های قابل‌توجهی روبرو است، از سوی دیگر، با دارا بودن ۱۰% منابع نفتی جهان و ۱۵% گاز جهان به‌عنوان کشوری غنی از سوخت‌ها و منابع فسیلی است. لذا وجود منابع فسیلی فراوان باعث شده تا سهم مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور نسبت به سهم انرژی‌های فسیلی کمتر باشد به شکلی که انرژی‌های تجدیدپذیر تا حدی در بخش تولید برق مورد استفاده قرار می‌گیرند (قائد و همکاران[13]، ۲۰۲۰). بر اساس آمارهای وزارت نیرو در سال ۱۳۹۸، حدود ۸۳/۲% از کل ظرفیت تولید برق کشور مربوط به نیروگاه حرارتی و ۱۶/۸% توسط واحدهای نیروگاهی برق آبی و انرژی‌های نو می‌باشد (ترازنامه انرژی[14]، ۲۰۱۹). همچنین بر اساس آمار نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک ظرفیت این نیروگاه‌ها تا پایان سال ۱۳۹۸ به میزان ۴/۲% افزایش‌یافته است، آمارها نشان می‌دهد که جلوگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای در پایان سال ۱۳۹۸، ۲۶% کاهش آن را به همراه داشته است و میزان عدم مصرف سوخت فسیلی و عدم مصرف آب هم حدود ۲۵% کاهش را نشان می‌دهد. از جهت دیگر ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک نصب‌شده در این سال حدود ۲/۳% افزایش داشته است (ترازنامه انرژی، ۲۰۱۹).

بنابراین با توجه به اهمیت میزان مصرف این نوع انرژی‌ها، این مقاله به بررسی اثر مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی در استان‌های ایران می‌پردازد که از شاخص رفاه اقتصادی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم برای بررسی وضعیت اقتصادی افراد جامعه در استان‌های کشور استفاده شده است. همچنین، مساله اصلی نسبت به اینکه درزمینه سیاست‌گذاری برای آینده ایران در شرایط مختلف اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فنی و محیطی؛ اثر مصرف هر یک از انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی چگونه است؟ اینکه سهم کدام یک از انواع انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر بیشتری بر رفاه اقتصادی کشور خواهد داشت و هدف‌گذاری‌های کلان جهت بهبود رفاه اقتصادی باید بر پایه مصرف کدام یک از منابع انرژی تجدیدپذیر باشد؟ به‌عنوان دغدغه اصلی

---

[1] Masoudi et al.
[2] Omri and Belaïd
[3] Dehghani et al.
[4] Shahbaz et al.
[5] Azam
[6] Tabatabaei et al.
[7] Menegaki and Tugcu
[8] Rugani et al.
[9] Azami and Almasi
[10] Hoseinbor et al.
[11] BP Statistical Review of World Energy
[12] Shi et al.
[13] Ghaed et al.
[14] Energy Balance Sheet



این مطالعه مطرح‌شده است. پس با توجه به نیاز روزافزون استفاده از انواع انرژی‌ها برای تامین خواسته‌ها، کشورهایی ازجمله ایران باید رویکرد اساسی نسبت به مصرف انواع انرژی‌ها (اعم از تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر) را در دستور کار خود قرار دهند، چرا که ایران نیز همانند سایر کشورهای درحال‌توسعه با چالش‌های مهمی درزمینه سیاست‌های اقتصادی، افزایش تولید و عوامل اجتماعی روبه‌رو است.

این مطالعه در نظر دارد برای اولین بار، با روش داده‌های تابلویی (*Panel Data*) در طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۸ اثر مصرف انواع انرژی های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی در استان‌های ایران را مورد مقایسه قرار دهد که فرضیه‌های زیر را آزمون می‌کند: ۱- بین مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر رابطه علیت مثبت و معنادار برقرار است، و ۲- با استفاده از روش داده‌های تابلویی فرض می‌شود که مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت موجب افزایش رفاه اقتصادی نیز می‌گردد. متغیرهای بکار گرفته‌شده شامل مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر (خورشیدی، آبی، بادی، زمین‌گرایی، نفت، گاز و بنزین)، رفاه اقتصادی، جمعیت، نیروی کار، بیکاری، تورم، توزیع درآمد (ضریب جینی) و تولید ناخالص داخلی حقیقی می‌باشد؛ بنابراین سازمان‌دهی این مقاله، به این شرح است که پس از مقدمه، بخش دوم، ادبیات نظری و پیشینه پژوهش، بخش سوم، روش‌شناسی تحقیق، بخش چهارم شامل نتایج آزمون‌ها و مدل و در بخش پایانی نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارایه می‌شود.

۲- مروری بر ادبیات پژوهش

۲-۱- مبانی نظری تحقیق

در دهه‌های اخیر یکی از عوامل مهم تولید را انرژی دانسته‌اند، به شکلی همراه با سایر عوامل تولید در حیات اقتصادی بخصوص رشد و رفاه اقتصادی نقش تعیین‌کننده‌ای را داشته است و با پیشرفت اقتصادی و توسعه، به‌صورت فزاینده‌ای اهمیت آن افزایش یافته است.

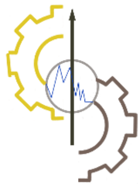
در خصوص ارتباط بین متغیرهای مصرف انواع انرژی‌ها در جهت رشد و رفاه اقتصادی، در ادبیات اقتصاد کلان می‌توان آن را به چهار فرضیه متناقض تقسیم نمود. ابتدا فرضیه‌های رشد[1]، این فرضیه‌ها عنوان می‌کنند که مصرف انواع انرژی‌ها اثر مثبت بر رشد و رفاه اقتصادی داشته و به‌عنوان یک مکمل برای نیروی کار و سرمایه درروند تولید بکار می‌رود. به‌عبارتی‌دیگر اگر افزایش در مصرف انواع انرژی‌ها علیت افزایش در رشد و رفاه اقتصادی باشد این فرضیه تایید می‌شود. دوم فرضیه اصل بقای انرژی[2] است که فرض می‌کنند علیت یک‌طرفه از رشد و رفاه به مصرف انرژی برقرار است و مصرف انواع انرژی‌ها مستقل از رشد و رفاه اقتصادی می‌باشد. سوم فرضیه‌های بازخورد[3] که رابطه متقابل بین مصرف انواع انرژی‌ها و رشد و رفاه اقتصادی را برجسته می‌سازند. فرضیه‌های بازخورد توسط وجود علیت دوطرفه بین مصرف انواع انرژی‌ها و رشد و رفاه اقتصادی اثبات شده‌اند. چهارم فرضیه خنثی[4] بودن است که اظهار می‌کند مصرف انواع انرژی‌ها نقش نسبتا جزیی بر رشد و رفاه اقتصادی دارند ازاین‌رو این فرضیه زمانی پذیرفته می‌شود که هیچ رابطه علی بین متغیرهای مصرف انواع انرژی و رشد و رفاه اقتصادی وجود نداشته باشد (آپریس و پایین[5]، ۲۰۰۹). پس از بیان فرضیات مطرح‌شده پیرامون ارتباط بین متغیرهای مصرف انواع انرژی‌ها در جهت رشد و رفاه اقتصادی، به‌منظور تحلیل بیشتر رابطه بین این متغیرها، به دیدگاه برخی از اقتصاددانان پرداخته می شود.

از دیدگاه مکاتب مختلف اقتصادی، مهم‌ترین عوامل موثر بر رشد اقتصادی که در توابع تولید رشد در نظر گرفته می‌شوند، شامل سرمایه و نیروی کار است. در الگوهای جدید رشد، عامل انرژی نیز وارد شده است، ولی اهمیت آن در مدل‌های مختلف یکسان نیست. به‌عنوان‌مثال، برنت و وود[6] (۱۹۸۵) درزمینه انرژی استدلال می‌کنند که در تابع تولید کل، انرژی یک عامل تولید است که ارتباط جدایی‌ناپذیر و ضعیفی با نیروی کار دارد. تابع تولیدی پیشنهادی آن‌ها به‌صورت $Q = f[G\ K.E).L]$ می‌باشد. در این رابطه Q تولید اخالص داخلی، K نهاده سرمایه، L نهاده نیروی کار و E نهاده انرژی است که می‌تواند توسط مجموعه‌ای از عوامل نظیر نفت، گاز، بنزین و ...تامین شود. آن‌ها معتقدند که انرژی و سرمایه باهم ترکیب‌شده و عامل تولید G را ایجاد می‌کنند، سپس برای تولید محصول با کار ترکیب می‌شوند. بنابراین کار با G ترکیب می‌شود، نه با سرمایه و انرژی به‌صورت جداگانه. از سوی دیگر، برخی از اقتصاددانان معتقدند که انرژی در طبیعت مقدار

---

[1] Growth Hypothesis
[2] Conservation Hypothesis
[3] Feed Back Hypothesis
[4] Neutrality Hypothesis
[5] Apergis and Pyne
[6] Berndt and Wood

ثابتی دارد، جبران‌پذیر بوده و قابل‌تبدیل به ماده است و از بین نمی‌رود؛ بنابراین در مدل‌های بیوفیزیکی رشد کـه توسط آیرس و نایر[1] (۱۹۸٤) بیان شده است، تولید کالاهای اقتصادی نیازمنـد صرف مقادیر فراوان انرژی در تولید است؛ لذا انرژی تنها عامل و مهم‌ترین عامل رشد است. نیروی کار و سرمایه نیز عوامل واسطه‌ای هستند که برای به‌کارگیری، بـه انرژی نیاز دارند (استرن و کلولند[2]، ۲۰۰٤).



استرن و کلولند (۲۰۰٤) نیز با استفاده از ادبیات تابع تولید نئوکلاسیکی، عواملی که می‌توانند رابطه بین مصرف انرژی و فعالیت‌های اقتصادی را تحت تاثیر قرار دهند، موردبررسی قرار داده‌اند. آن‌ها حالت کلی یک تابع تولید را به شکل زیر بیان می‌دارند:

$$(Q_1. \dots . Q_m) = f(A. X_1. \dots . X_n. E_1. \dots . E_p). \qquad (۱)$$

که در آن Q_i تولیدات مختلف اقتصادی از قبیل کالاهای تولیدی و خدمات، X_i نهاده‌های متفاوت انرژی مانند نفت، گاز، بنزین و ... می‌باشد و A وضعیت تکنولوژیکی که به‌عنوان شاخص بهره‌وری کل عوامل تعریف‌شده است. در این تابع، رابطه بین انرژی و تولید کل از قبیل تولید ناخالص داخلی می‌تواند به‌وسیله عواملی از قبیل جانشینی بین انرژی و دیگر نهاده‌ها، تغییرات تکنولوژیکی، تغییر در ترکیب نهاده انرژی و تغییر در ترکیب محصول تولیدی تحت تاثیر قرار گیرد. تغییر در ترکیب دیگر نهاده‌ها برای مثال انتقال از اقتصاد کاربر به اقتصاد سرمایه‌بر نیز می‌تواند رابطه بین انرژی و تولید را تحت تاثیر قرار دهد. همچنین ممکن است متغیر نهاده‌های X بهره‌وری کل عوامل را تحت تاثیر قرار دهد که این بحث در مجموعه تغییرات تکنولوژیکی موردبررسی قرار می‌گیرد.

علاوه بر این پیندایک[3] (۱۹۸۰) معتقد است که اثر مصرف انرژی بر رشد و رفاه اقتصادی به نقش انرژی در ساختار تولید بستگی دارد. به نظر وی در صنایعی که انرژی به‌عنوان نهاده واسطه‌ای در تولید بکار می‌رود، کاهش مصرف انرژی بر امکانات و میزان تولید اثر می‌گذارد و تولید ملی همراه با رفاه اقتصادی را کاهش می‌دهد. وی از تابع هزینه کل برای نشان دادن آن استفاده می‌کند و تحلیل خود را بر اساس کشش هزینه تولید نسبت به قیمت انرژی (کاهش مصرف انرژی[4]) به شکل زیر انجام می‌دهد:

$$C = C\ P_K. P_L. P_E. Q). \qquad (۲)$$

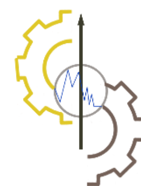
که در آن $P_K. P_L. P_E$ به ترتیب قیمت سرمایه، قیمت نیروی کار و قیمت انرژی و Q مقدار تولید است. وی از تابع هزینه ترانسلوگ استفاده کرده و کشش هزینه‌ای تولید نسبت به قیمت انرژی را به‌صورت شکل زیرا به دست می‌آورد:

$$\frac{dlnc}{dlnp_E} = S_E + S_K \times \eta_{KE} \times \frac{\partial lnp_k}{\partial lnk} + S_l \times \eta_{lE} \times \frac{\partial lnp_l}{\partial lnL}. \qquad (۳)$$

که در آن $\frac{dlnc}{dlnp_E}$ کشش هزینه کل نسبت به قیمت انرژی، S_l و S_K به ترتیب اثر افزایش قیمت سرمایه و نیروی کار بر هزینه (کشش هزینه کل نسبت به قیمت نیروی کار و سرمایه)، η_{KE} و η_{lE} نیز کشش متقاطع قیمتی سرمایه و کار نسبت به انرژی می‌باشد. سه جمله‌ی سمت راست **معادله (۳)** چگونگی اثر یک تکانه‌ی ناشی از قیمت انرژی را بر اقتصاد نشان می‌دهد. جمله‌ی اول اثر مستقیم قیمت انرژی را نشان می‌دهد و بیانگر این است که با افزایش قیمت انرژی (کاهش مصرف انرژی) هزینه‌ها افزایش‌یافته و این خود موجبات کاهش تولید و رفاه را فراهم می‌کند. جملات دوم و سوم به اثرهای غیرمستقیم قیمت انرژی اشاره می‌کند. هرگاه روابط جایگزینی بین انرژی با سرمایه و نیروی کار وجود داشته باشد، تغییر قیمت انرژی می‌تواند اثرهای غیرمستقیمی از طریق جانشینی سایر نهاده‌ها به‌جای آن روی هزینه و درنتیجه تولید و رفاه داشته باشد و بیانگر این است که با کاهش قیمت انرژی (افزایش مصرف انرژی) هزینه‌ها کاهش یافته و میزان تولید و رفاه اقتصادی در جامعه را بالا می‌برد (رجبی و همکاران[5]، ۲۰۱۳). معمولا اغلب محققان رابطه بین انرژی با کار و سرمایه را در شرایط عادی از نوع جانشینی در نظر می‌گیرند ولی در کوتاه‌مدت به دلیل آن‌که ساختار تولید به شکلی است که نمی‌تواند نسبت به افزایش قیمت‌ها، عکس‌العملی از خود نشان دهد، انرژی با سرمایه و کار مکمل خواهد بود؛ بنابراین در کوتاه‌مدت به دلیل منفی بودن کشش متقاطع نهاده‌های کار و سرمایه به قیمت انرژی، اثرهای غیرمستقیم تغییر قیمت انرژی در جهت اثر مستقیم آن خواهد بود و مقدار این اثر افزایش خواهد یافت. حال چنان‌چه سرمایه و کار جانشین انرژی در نظر گرفته شوند، افزایش مصرف انرژی موجب افزایش در استفاده از دو عامل سرمایه و کارشده و سهم نسبی تولید ناشی از دو عامل مذکور افزایش خواهد یافت و موجب بهبود رفاه اقتصادی در جامعه نیز می‌گردد. در این حالت افزایش مصرف انرژی، تخصیص عوامل تولید را تغییر خواهد داد. این امر در بلندمدت منطقی به نظر می‌رسد زیرا صنایع در بلندمدت با گران شدن انرژی تا حد ممکن ساختار خود را تغییر داده و سعی می‌کند از نهاده‌های گران‌تر کمتر استفاده کنند (صادقی و همکاران[6]، ۲۰۱۴). با توجه به مبانی نظری موجود، در خصوص توجیه وجود ارتباط بین مصرف انواع انرژی‌ها و رفاه اقتصادی،

[1] Ayres and Nair
[2] Stern and Cleveland
[3] Pindyck
[4] بر اساس تابع تقاضا رابطه یک به یک (منفی) بین مصرف انرژی و قیمت آن وجود دارد.
[5] Rajabi et al.
[6] Sadeghi et al.

می‌توان وجود چنین رابطه‌ای را از دیدگاه نظری تا حدود زیادی منطقی و قابل‌توجیه تلقی کرد. بنابراین، بررسی نظریات حوزه رشد و رفاه اقتصادی، بیانگر وجود نگاه چندبعدی در سنجش رفاه اقتصادی است که اهمیت این موضوع را بیش‌ازپیش آشکار می‌سازد.



۲-۲- پیشینه تحقیق

مطالعات داخلی و خارجی بسیاری درزمینه رابطه بین مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی صورت گرفته است که در بعضی مطالعات از شاخص توسعه انسانی و رشد اقتصادی به‌عنوان رفاه استفاده شده است. ازاین‌رو نتایج عمده این مطالعات حاکی از اثر مثبت مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی است.

فانگ[1] (۲۰۱۱) به مطالعه اثرات رفاهی اقتصادی ناشی از مصرف انرژی تجدیدپذیر با استفاده از تابع تولید کاب – داگلاس به روش حداقل مربعات معمولی (*OLS*) در چین طی دوره ۲۰۰۸-۱۹۷۸ پرداخت. نتایج مطالعه نشان داد که به‌منظور کاهش تاثیر منفی بر درآمد سرانه برای خانوارهای روستایی و شهری، اصلاح سیاست هدف‌گرا باید به‌طور موثر در افزایش سهم مصرف انرژی تجدیدپذیر و بهبود درآمد خانوارها باشد. ازاین‌رو، شکل نهادها و موسسات و سیاست‌های قوی انرژی تجدیدپذیر برای افزایش استانداردهای رفاهی اقتصادی در تسریع توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و افزایش سهم مصرف انرژی تجدیدپذیر مهم است.

اوئدراگو[2] (۲۰۱۳) به بررسی ارتباط علی بین مصرف انرژی و رفاه اقتصادی (شاخص توسعه انسانی) در ۱۵ کشور درحال‌توسعه با استفاده از روش داده‌های تابلویی (*Panel Data*) طی دوره ۲۰۰۸-۱۹۹۸ پرداخت. نتایج مطالعه نشان داد که در بلندمدت رابطه منفی و معناداری بین مصرف انرژی و شاخص توسعه انسانی وجود دارد ازاین‌رو در بلندمدت یک رابطه علیت دوطرفه میان مصرف انرژی و سطح توسعه انسانی در کشورهای موردمطالعه برقرار است.

انگلیسی‌لوتز[3] (۲۰۱۶) در مطالعه تاثیر مصرف انرژی تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی در جهت رفاه با استفاده از روش داده‌های تابلویی (*Panel Data*) و تابع تولید کاب-داگلاس در ۳۴ کشور عضو کشورهای *OECD* به‌جز لوکزامبورگ، شیلی و ترکیه طی دوره ۲۰۱۰-۱۹۹۰ نشان داد که تاثیر مصرف انرژی تجدیدپذیر یا سهم آن در ترکیب کل انرژی بر رفاه اقتصادی مثبت و ازنظر آماری معنی‌دار است از دیدگاه سیاست، ترویج انرژی‌های تجدیدپذیر نه‌تنها برای محیط‌زیست بلکه برای شرایط اقتصادی کشورها در جهت رفاه اقتصادی نیز مفید است. ازاین‌رو سیاست‌گذاران نه‌تنها باید برافزایش مصرف انرژی تجدیدپذیر بلکه بر موقعیت و سهم آن در ترکیب کلی انرژی متمرکز باشند.

منگاکی و تورگسو (۲۰۱۷) در بررسی مصرف انرژی و رفاه اقتصادی پایدار در کشورهای عضو گروه *G7*؛ با استفاده از الگوی خود رگرسیون توضیحی برای داده‌های پانل (*Panel ARDL*) در طی دوره ۲۰۱۳-۱۹۹۵ نشان دادند که در طولانی‌مدت، اقتصادهای *G7* می‌توانند مصرف انرژی را بدون به خطر انداختن رفاه اقتصادی پایدار کاهش دهند. بااین‌وجود، در کوتاه‌مدت هم تولید ناخالص داخلی و هم رفاه اقتصادی به مصرف انرژی برای دستیابی به رشد پایدار بستگی دارد. مقاله حاضر گرایش اقتصاد جدید را دنبال می‌کند که تمرکز خود را در آن تغییر داده است و استفاده از رفاه پایدار را به‌جای تولید ناخالص داخلی موردانتقاد قرار می‌دهد. محاسبه شاخص رفاه اقتصادی پایدار (*ISEW*) نشان می‌دهد که انگلستان، نزدیک به آمریکا، بیشترین فاصله (به ترتیب ۵۲% و ۵۰%) بین تولید ناخالص داخلی و رفاه اقتصادی پایدار را دارد. ژاپن یک شکاف فزاینده بزرگ را تجربه می‌کند، درحالی‌که کانادا در میان کشورهای عضو *G7* است.

منگاکی و تیواری[4] (۲۰۱۷) در مطالعه شاخص رفاه اقتصادی پایدار در رشد انرژی برای کشورهای آمریکا با استفاده از رگرسیون کوانتیل (*Quintilian*) طی دوره ۲۰۱۳-۱۹۹۰ نشان دادند که تولید ناخالص داخلی یک شاخص کوتاه‌مدت از درآمد است و نمی‌تواند تمام جنبه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی را که به‌طور مستقیم با رفاه انسان مرتبط هستند را تطبیق دهند این یافته حاکی از آن است که با توجه به پیکربندی زنجیره تامین انرژی-رشد، اقدامات حفاظت از انرژی تجدیدپذیر منجر به رشد و رفاه اقتصادی خواهد شد.

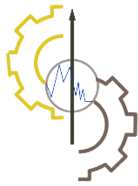
منگاکی و همکاران[5] (۲۰۱۷) به بررسی بازاندیشی پیوند رشد انرژی با شاخص برای رفاه اقتصادی پایدار در اروپا با استفاده از روش داده‌های تابلویی (*Panel Data*) و مدل خود توضیح با وقفه‌های گسترده (*ARDL*) در طی دوره ۲۰۱۲-۲۰۰۰ پرداختند. نتایج مطالعه

---

[1] Fang
[2] Ouedraogo
[3] Inglesi-Lotz
[4] Menegaki and Tiwari
[5] Menegaki et al.

رحیمی و همکاران / مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، دوره ۳، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۱، صفحه: ۴۲۲-۴۰۶

آن‌ها نشان داد که رفاه اقتصادی پایدار بر رشد و مصرف انرژی در کوتاه‌مدت و بلندمدت تاثیر می‌گذارد بر این اساس، سیاست‌گذاران انرژی باید بدانند که سیاست حفظ انرژی در اقتصاد اروپا درنهایت ممکن است رفاه اقتصادی را در معرض خطر قرار دهد، اما در بلندمدت تولید ناخالص داخلی را در معرض خطر قرار ندهد. به‌طورکلی، فرضیه بازخورد در کوتاه‌مدت هم برای رشد اقتصادی و هم برای رفاه اقتصادی پایدار تایید می‌شود اما در بلندمدت، فرضیه بازخورد فقط برای رفاه اقتصادی پایدار تایید می‌شود.



عبدی و دانشمند شیرازی[1] (۲۰۱۳) در بررسی تاثیر مصرف انرژی‌های پاک بر رفاه اقتصادی خانوارهای شهری و روستایی در ایران با استفاده از مدل خود توضیح با وقفه‌های گسترده (*ARDL*) در طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۵۰ نشان دادند که افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر رفاه اقتصادی فردی را افزایش می‌دهد به‌عبارت‌دیگر بین مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و درآمد خانوارهای شهری و روستایی ارتباط مثبت و معنی‌دار وجود دارد. نتایج برآورد در بلندمدت نشان می‌دهد که افزایش ۱۰% در مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر باعث افزایش ۹/۵% در درآمد خانوارهای شهری و افزایش ٦/٢% در درآمد خانوارهای روستایی خواهد شد. همچنین در کوتاه‌مدت، افزایش ۱۰% در مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر باعث افزایش ۷/۵% در درآمد خانوارهای شهری و افزایش ٦/٢% در درآمد خانوارهای روستایی خواهد شد.

فطرس و ترکمنی[2] (۲۰۱٤) به بررسی رابطه بین مصرف انرژی سرانه، مصرف سرانه الکتریسیته و توسعه انسانی به‌عنوان شاخص رفاه اقتصادی ایران با استفاده از مدل خود توضیح با وقفه‌های گسترده (*ARDL*) و آزمون باند در طی دوره ۱۳۹۰-۱۳۵۰ پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت مصرف سرانه انرژی روی شاخص توسعه انسانی تاثیر منفی و معناداری دارد؛ اما مصرف سرانه الکتریسیته تاثیر مثبت و معناداری روی شاخص توسعه انسانی در کوتاه‌مدت و بلندمدت دارد. نتایج نشان می‌دهند که ضریب تاثیرگذاری مصرف انرژی سرانه الکتریسیته در حدود دو برابر ضریب مصرف انرژی در بلندمدت است. همچنین بررسی رابطه علی نشان می‌دهد که در بلندمدت علیت دوطرفه میان مصرف انرژی و توسعه انسانی و علیت دوطرفه میان مصرف انرژی الکتریسیته و شاخص توسعه انسانی وجود دارد.

رفیقی[3] (۲۰۱۵) به بررسی رابطه مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و رفاه اقتصادی در خاورمیانه و شمال آفریقا (منا) با استفاده از روش هم انباشتگی پانل پدرونی و مدل انگل-گرنجر در طی دوره ۲۰۰۸-۱۹۷۵ پرداخت. نتایج آزمون پانل هم انباشتگی نشان داد که حضور هم انباشتگی بین مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و رفاه اقتصادی در تعادل بلندمدت است. نتایج آزمون علیت گرنجر از کوتاه‌مدت و ارتباط پویا بلندمدت نشان‌دهنده آن است که شواهدی از علیت بین متغیرها در کوتاه‌مدت وجود ندارد و سیاست‌های اقتصادی برخی از کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا اهمیت زیادی به انرژی‌های تجدیدپذیر قابل‌احتراق نمی‌دهند؛ بنابراین سیاست‌گذاران کشورهای منا باید علاوه بر اینکه مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را افزایش دهند به دنبال ایجاد موقعیت و افزایش سهم خود از ترکیب کلی انرژی در جهت رفاه اقتصادی باشند.

ایلخانی[4] (۲۰۱۵) به بررسی تاثیر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی کشورهای منتخب با استفاده از داده‌های تابلویی (*Panel Data*) در طی دوره ۲۰۱۲-۲۰۰۲ پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و رفاه اقتصادی کشورهای موردمطالعه تاثیر مثبت و معناداری وجود دارد. درحالی‌که تاثیر مصرف انرژی تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی منفی است. همچنین تاثیر نیروی کار، تشکیل سرمایه ناخالص، شاخص عملکرد محیطی، تورم و سرمایه انسانی برخلاف متغیرهای نرخ شهرنشینی و ضریب جینی بر رفاه اقتصادی مثبت و معنی‌دار است.

شیرزورعلی آبادی و صمدی[5] (۲۰۱۹) به بررسی تاثیر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بر رفاه اقتصادی در ایران با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (*OLS*) و مدل انگل-گرنجر در طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۵۰ پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که رابطه بلندمدت بین مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، سهم مصرف انرژی، تشکیل سرمایه، نیروی کار، درآمد نفتی و مخارج آموزش با متغیرهای رفاه اقتصادی و تولید سرانه، درآمد خانوارهای شهری و روستایی وجود دارد. به عبارتی در بلندمدت مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و دیگر متغیرها بر

---

[1] Abdi and Daneshmand Shirazi
[2] Fotros and Torkamani
[3] Rafighi
[4] Ilkhani
[5] Shirzuraliabadi and Samadi

رشد و رفاه اقتصادی تاثیر مثبت دارند. زیرا این انرژی‌ها از طریق رشد اشتغال و سایر منافع اقتصادی به افزایش بهره‌وری در حوزه کلان کمک می‌کنند؛ لذا پیاده‌سازی سیاست مصرف انرژی نیاز به سرمایه‌گذاری اضافی برای افزایش سهم مصرف انرژی دارد.

شواهد تجربی ارایه شده در بالا نشان می‌دهد که رابطه دقیق بین مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر و رفاه اقتصادی به‌خصوص در سطح کلان مشخص نیست. درحالی‌که برخی از پژوهش‌ها اثر معنادار مثبت مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر روی رفاه اقتصادی را نشان داده‌اند، اما برخی دیگر اثر منفی و معنادار مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر روی رفاه اقتصادی را تایید کرده‌اند؛ بنابراین با بررسی مطالعات انجام‌شده، می‌توان نتیجه گرفت که مطالعه‌ای که با استفاده از داده‌های تابلویی، به مقایسه اثر مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی استان‌های ایران پرداخته شده باشد، انجام نشده است. با توجه به این خلا مطالعاتی، انجام مطالعه پیش رو حایز اهمیت است.

۳- مواد و روش‌ها

این پژوهش ازلحاظ روش، علل-تحلیلی و ازنظر هدف، کاربردی بوده و روش جمع‌آوری اطلاعات نیز از نوع اسنادی-کتابخانه‌ای است. روش برآورد در این تحقیق روش داده‌های تابلویی (*Panel Data*) است که روشی برای تلفیق داده‌های مقطعی و سری زمانی است. در تلفیق داده‌های مقطعی و سری زمانی چند مدل جهت برآورد مطرح می‌شود زیرا در دسترس بودن داده‌های تلفیقی این مزیت را نیز دارد که می‌توان تاثیر زمان یا داده‌های مقطعی را بر پارامتر ثابت (عرض از مبدا) یا پارامترهای شیب رگرسیون، اندازه‌گیری و آزمون نمود. دو حالت از مدل‌های مذکور عبارت‌اند از:

۱. تمامی ضرایب ثابت بوده و فرض می‌شود که جمله اخلال قادر است کلیه تفاوت‌های میان واحدهای مقطعی و زمان را توضیح دهد که به این مدل *Pooling* می‌گویند.

$$Y_{it} = a_1 + \sum_{k=2}^{k} \beta_k X_{kit} + v_{it}. \qquad (۴)$$

۲. ضرایب مربوط به متغیرها (شیب‌ها) ثابت بوده و تنها عرض از مبدا برای واحدهای مختلف مقطعی متفاوت است.

$$Y_{it} = a_{1i} + \sum_{k=2}^{k} \beta_k X_{kit} + v_{it}. \qquad (۵)$$

بسته به ثابت (غیر تصادفی) یا تصادفی بودن ضرایب، مدل‌ها اثرات ثابت[1] یا اثرات تصادفی[2] نامیده می‌شوند (بل و جونز[3]، ۲۰۱۵). برای انتخاب بین مدل‌های *Pooling* و اثرات ثابت از آزمون F لیمر استفاده می‌شود این آزمون با استفاده از مجموع مربعات باقیمانده مقید (*RRSS*) حاصل از تخمین مدل ترکیبی به‌دست آمده از *OLS* و مجوع مربعات باقیمانده غیر مقید (*URSS*) حاصل از تخمین رگرسیون درون‌گروهی به‌صورت زیر است:

$$F = \frac{(RRSS - URSS)/N-1}{URSS/(NT-N-K)} \sim F\ N-1).\ \ NT-N+K+1). \qquad (۶)$$

در آزمون F فرضیه H_0 یکسان بودن عرض از مبداها (روش *Pooling* یا ترکیبی) در مقابل فرضیه مخالف H_1، ناهمسانی عرض از مبداها، (روش داده‌های تابلویی) قرار می‌گیرد؛ بنابراین در صورت رد فرضیه H_0 روش داده‌های تابلویی پذیرفته می‌شود. برای انتخاب بین مدل‌های اثرات ثابت و اثرات تصادفی از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. تست هاسمن به‌صورت زیر است (هاسمن[4]، ۱۹۸۳):

$$W = \ b_s\beta_s)'\ M_1 - M_0)^{-1}\ b_s - \beta_s). \qquad (۷)$$

که در آن W داری توزیع x^2 با درجه آزادی R است که در آن M_1 ماتریس کواریانس برای ضرایب مدل اثرات ثابت (*bs*) و M_0 ماتریس کوواریانس ضرایب مدل اثرات تصادفی β_s است اگر M_1 و M_0 همبسته باشند، *bs* و β_s می‌توانند به‌طور معناداری متفاوت باشند و انتظار می‌رود که این امر در آزمون منعکس شود. فرضیه صفر در آزمون هاسمن بیانگر انتخاب روش تصادفی و در مقابل فرضیه یک بیانگر اثرات ثابت است (بالتاجی[5]، ۱۹۹۵).

مدل موردبررسی در این تحقیق نیز برگرفته از قسمتی از مقاله راد و همکاران[6] (۲۰۱۳) بوده و مطابق **رابطه (۶)** می‌باشد:

---

[1] Fixed Effect
[2] Random Effect
[3] Bell and Jones
[4] Hausman
[5] Baltagi
[6] Rad et al.

$$LVA_{it} = \beta_0 + \beta_1 LCRE_{it} + \beta_2 LCNRE_{it} + \beta_3 LPOP_{it} + \beta_4 LUN_{it} + \beta_6 LGDP_{it} + \beta_7 LIN_{it} + \beta_8 LGini_{it} + \beta_9 LLFO_{it} + \varepsilon_{it}. \quad (۸)$$

مطابق رابطه بالا LVA متغیر مربوط به ارزش‌افزوده می‌باشد که به‌عنوان شاخص رفاه اقتصادی (متغیر وابسته) در نظر گرفته شده است و از تقسیم ارزش‌افزوده (قیمت‌های ثابت) به نسبت جمعیت به دست می‌آید. تعریف کلی این شاخص عبارت است از افزایشی که در یک مرحله از تولید برای ارزش یک محصول صورت می‌گیرد (کاستین[1]، ۲۰۱۷). $LCRE$ نشان‌دهنده مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر است. این نوع انرژی از منابع تجدیدپذیر به دست می‌آید که در مقیاس زمانی انسانی به‌طور طبیعی دوباره جایگزین می‌شوند. ازجمله این منابع شامل انرژی‌های خورشیدی، بادی، آبی و زمین‌گرمایی می‌باشند (رحمان و ولایتام[2]، ۲۰۲۰؛ آسیدو و همکاران[3]، ۲۰۲۱). $LCNRE$ نشان‌دهنده مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر است. منبعی طبیعی است که نمی‌تواند به‌صورت طبیعی با سرعتی جایگزین شود که با نرخ مصرف آن هماهنگ گردد. ازجمله این منابع شامل انرژی‌های نفت، گاز و بنزین می‌باشند (رحمان و ولایتام، ۲۰۲۰؛ آسیدو و همکاران، ۲۰۲۱). $LPOP$ نرخ رشد جمعیت است و تجمعی از افرادی است که در منطقه‌ای مشخص (شهر، روستا، شهرستان یا کشور) به‌صورت مستمر و بیشتر به شکل خانوار زندگی می‌کنند و شرایط ملی و قومی و پایگاه سیاسی واحدی دارند (سایمون[4]، ۲۰۱۹). LUN نرخ بیکاری است. این شاخص که درصدی از جمعیت مایل به اشتغال بدون شغل است، از تقسیم تعداد افراد بیکار به نیروی کار به دست می‌آید و حاصل آن در ۱۰۰ ضرب می‌شود (اسعد و کرافت[5]، ۲۰۱۵). $LGDP$ تولید ناخالص داخلی را نشان می‌دهد که یکی از معیارهای اندازه‌گیری در اقتصاد است که به‌عنوان افزایش ارزش کالاها و خدمات تنظیم‌شده با تورم در طول زمان نیز تعریف می‌شود و بر اساس درصد تغییرات سالیانه GDP نیز اندازه‌گیری می‌شود (ون دن برگ[6]، ۲۰۱۶؛ فاخر[7]، ۲۰۲۰). LIN نرخ تورم را بازگو می‌کند و متغیری است که به افزایش درآمدهای پولی، سطح عمومی تولید پول یا قیمت اشاره دارد. عموما گفته می‌شود که تورم به معنی افزایش غیر مناسب سطح عمومی قیمت‌ها است؛ بنابراین می‌توان گفت تورم روند نامنظم و فرایند افزایش قیمت‌ها در اقتصاد است (آلا[8]، ۲۰۱۹). $LGini$ توزیع درآمد (ضریب جینی) می‌باشد، معیاری از پراکندگی آماری است که برای نشان دادن نابرابری درآمد یا نابرابری ثروت در یک کشور یا هر گروه دیگر از مردم در نظر گرفته شده است. ضریب صفر جینی بیانگر برابری کامل است، جایی که همه مقادیر یکسان هستند و ضریب جینی یک یا صد بیانگر حداکثر نابرابری در بین مقادیر است. بالا بودن این ضریب در یک کشور معمولا به‌عنوان شاخصی از بالا بودن اختلاف طبقاتی و نابرابری درآمدی در این کشور در نظر گرفته می‌شود (لوپتیك و نیزینسکی[9]، ۲۰۲۰). $LLFO$ نیروی کار است و عبارت است از افرادی که در سن کار (۱۵ تا ۶۵ سال) به دنبال کار باشند اما منبع درآمد یا شغلی پیدا نکنند. ازآن‌جاکه افراد مسن و کودکان توانایی انجام کار را ندارند جز جمعیت فعال نمی‌باشند (اسعد و کرافت، ۲۰۱۵). شایان‌ذکر است که در **رابطه (۸)**، L علامت لگاریتم و ε_{it} جمله‌ی خطاست.

جامعه آماری موردبررسی در این تحقیق، ۳۱ استان ایران می‌باشد و سال پایه بر اساس سال ۱۳۹۰ نیز مورداستفاده قرار می‌گیرد. اطلاعات سری زمانی در مورد این استان‌ها از داده‌های موجود در ترازنامه انرژی، مرکز آمار و بانک داده‌های اقتصادی و مالی ایران جمع‌آوری‌شده است. شایان‌ذکر است که پارامترهای مدل رگرسیون پژوهش با نرم‌افزار ایویوز (*Eviews*) برآورد خواهد شد.

۴- نتایج و بحث

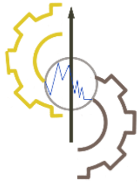
در این بخش، مقایسه اثر مصرف انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی با استفاده از داده‌های تابلویی برای استان‌های ایران در طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۸ مورد آزمون قرار می‌گیرد. برای این منظور ابتدا خواص آماری داده‌های تابلویی را به لحاظ مانایی یا وجود ریشه واحد موردبررسی قرار داده و سپس رابطه بلندمدت میان متغیرها را مبتنی بر رویکرد هم انباشتگی تابلویی آزمون می‌کنیم.

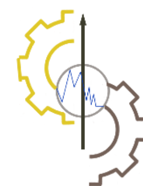
۴-۱- نتایج آزمون پایایی متغیرها

ابتدا با توجه به اهمیت بررسی مانایی در داده‌های تابلویی در قابل‌اتکا بودن نتایج آزمون‌های آماری اقدام به بررسی مانایی داده‌ها با استفاده از آزمون‌های هدری[10] و فیشر[11] می‌کنیم؛ زیرا نا مانایی متغیرها چه در مورد سری‌های زمانی و چه در مورد داده‌های تابلویی، باعث بروز

---

[1] Costin
[2] Rahman and Velayutham
[3] Asiedu et al.
[4] Simon
[5] Assaad and Krafft
[6] Van den Berg
[7] Fakher
[8] Alla
[9] Luptáčik and Nežinský
[10] Hadri
[2] Fisher





مشکل رگرسیون کاذب[1] می‌شود. ازاین‌رو نتایج آزمون به شرح **جدول ۱** متغیرهای تحقیق را ازنظر مانایی موردبررسی قرار داده‌اند. فرضیه صفر در این آزمون‌ها وجود ریشه واحد و یا نا مانا بودن متغیر موردبررسی می‌باشد و فرضیه مقابل نشان‌دهنده عدم جود ریشه واحد در داده‌های تابلویی است.

جدول ۱- نتایج ضریب و سطح اطمینان آزمون‌های ریشه واحد.

Table 1- The results of coefficient and confidence level of unit root tests.

آزمون متغیر	هدری (Hadri) آماره محاسبه‌شده	احتمال	نتیجه
رفاه اقتصادی	12.1281	0.0000	I(1)
مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر	11.2570	0.000	I(1)
مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر	9.6897	0.000	I(1)
نرخ رشد جمعیت	12.4482	0.000	I(1)
نرخ بیکاری	10.2656	0.000	I(1)
تولید ناخالص داخلی	5.8342	0.000	I(1)
نرخ تورم	7.45.14	0.000	I(1)
توزیع درآمد (ضریب جینی)	2.7705	0.000	I(1)
نیروی کار	7.9062	0.000	I(1)
آزمون	**فیشر (Fisher)**		
متغیر	**آماره محاسبه شده**	**احتمال**	**نتیجه**
رفاه اقتصادی	126.858	0.000	I(1)
مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر	126.189	0.000	I(1)
مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر	400.745	0.000	I(1)
نرخ رشد جمعیت	162.263	0.000	I(1)
نرخ بیکاری	353.151	0.000	I(1)
تولید ناخالص داخلی	329.485	0.000	I(1)
نرخ تورم	405.862	0.000	I(1)
توزیع درآمد (ضریب جینی)	340.757	0.000	I(1)
نیروی کار	299.472	0.000	I(1)

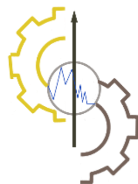
*منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج **جدول ۱** نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبتنی بر عدم وجود خودهمبستگی بین جملات اخلال در آن‌ها رفع شده، همه متغیرها پس از تفاضل‌گیری در مرتبه اول (*I(1)*) در سطح ۹۵% مانا شده‌اند. در گام بعد، برای بررسی روابط بلندمدت میان متغیرهای الگو، باید هم انباشتگی میان متغیرهای مدل آزمون شود. برای بررسی هم‌انباشتگی، آزمون‌های مختلفی وجود دارد که از آن میان کائو و پدرونی[2] در داده‌های ترکیبی را می‌توان پیشنهاد نمود.

مهم‌ترین نکته در تجزیه‌وتحلیل‌های هم انباشتگی آن است که باوجود غیر ایستا بودن بعضی از متغیرها و داشتن یک روند تصادفی افزایشی یا کاهشی، در بلندمدت ممکن است که یک ترکیب خطی از این متغیرها، همواره ایستا و بدون روند باشند. با استفاده از تجزیه‌وتحلیل‌های هم جمعی این روابط بلندمدت کشف می‌شود. به‌عبارت‌دیگر، در صورت صحیح بودن یک نظریه‌ی اقتصادی و ارتباط مجموعه‌ای از این متغیرها، انتظار داریم که ترکیبی از این متغیرها در بلندمدت، ایستا و بدون روند باشند. در این تحقیق از آزمون بررسی هم جمعی کائو استفاده شده است.

[1] Spurious regression

[2] Cao and Pdrvny



۲-۴- آزمون F لیمر

بر اساس ادبیات اقتصادسنجی داده‌های تابلویی، به‌منظور همگنی داده‌ها و درنتیجه استفاده از روش تخمین داده‌های تابلویی، آماره *F* لیمر مورد آزمون قرار می‌گیرد. ازاین‌رو **جدول ۳** نتیجه تخمین این آزمون را نشان می‌دهد.

جدول ۲- نتایج آزمون هم انباشتگی کائو.
Table 2- Results of Kao cointegration test.

آزمون	کائو
ضریب	-15.7321
احتمال	0.000

*منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از **جدول ۲** نشان می‌دهد که در سطح اطمینان ۹۵% می‌توان گفت که در مدل این تحقیق فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود بردار هم انباشتگی را نمی‌توانیم بپذیریم و روابط بلندمدت در بین متغیرها پذیرفته می‌شود. پس از حصول اطمینان از مانا بودن متغیرهای تحقیق، در ادامه به‌منظور انتخاب رهیافت مناسب از دو آزمون متعارف *F* لیمر (*Limer*) و هاسمن (*Hausman*) در تحقیق استفاده می‌شود.

جدول ۳- نتایج آزمون F لیمر.
Table 3- The results of Limer's F test.

آزمون	F لیمر
آماره	28.7192
احتمال	0.0000

*منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از **جدول ۳** دلالت بر معنی‌دار بودن استفاده از روش داده‌های تابلویی به‌جای روش حداقل مربعات تجمیع شده دارد.

۳-۴- آزمون هاسمن

حال جهت انتخاب بین مدل‌های اثرات ثابت و تصادفی از آزمون هاسمن استفاده خواهیم کرد. نتایج این آزمون در **جدول ٤** گزارش‌شده است.

جدول ۴- نتایج آزمون هاسمن.
Table 4- Hausman test results.

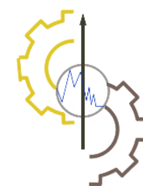
آزمون	هاسمن
Chi2	10.18050
درجه آزادی	6
احتمال	0.0105

*منبع: یافته‌های تحقیق

طبق نتایج آزمون هاسمن، در مدل تحقیق، چون مقدار احتمال (*Prob*) محاسبه‌شده (۰/۰۱) و مقدار آماره خی دو آزمون (۱۰/۱۸) که از مقدار جدولی آن کوچک‌تر است، فرض صفر این آزمون مبنی بر تصادفی بودن اثرات تصادفی را نمی‌توان رد نمود و مدل این پژوهش با سطح اطمینان ۹۵% پذیرفته می‌شود. بدین ترتیب مدل تحقیق بر اساس روش اثرات تصادفی برآورد می‌شود. قبل از برآورد نهایی مدل‌ها لازم است تا آزمون‌های تشخیص شامل آزمون خودهمبستگی، آزمون هم خطی و آزمون ناهمسانی واریانس بررسی شوند.

۴-۴- آزمون خودهمبستگی

نتایج آزمون خودهمبستگی بین جملات اخلال در **جدول ۵** مشاهده می‌شود.



جدول ۵- نتایج آزمون خودهمبستگی وولدریج[1].

Table 5- Wooldridge autocorrelation test results.

آزمون	خودهمبستگی
آماره F	45.2415
درجه آزادی	1.61
احتمال	0.0000

*منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج آزمون خودهمبستگی، در مدل موردبررسی در سطح اطمینان ۹۵% و درجه‌ی آزادی ۱/۶۱، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود خودهمبستگی بین جملات اخلال را نمی‌توان پذیرفت و مدل تحقیق دارای خودهمبستگی در بین جملات خود می‌باشد.

۵-۴- آزمون هم خطی

برای تشخیص هم خطی بین متغیرها از آزمون کشف عوامل افزایش‌دهنده‌ی واریانس (*VIF*) استفاده می‌کنیم. برای انجام این آزمون ابتدا مدل رگرسیون را برآورد کرده و سپس آزمون انجام می‌شود. نتایج حاصل از این آزمون در **جدول ٦** نمایش داده شده است.

جدول ٦- نتایج آزمون هم خطی.

Table 6- The results of collinearity test.

متغیرهای مستقل	مدل تحقیق VIF	1/VIF
مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر	1.0533	0.906975
مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر	1.0341	0.961047
نرخ رشد جمعیت	1.0374	0.951465
نرخ بیکاری	1.0640	0.946375
تولید ناخالص داخلی	1.0525	0.941542
نرخ تورم	1.0315	0.924754
توزیع درآمد (ضریب جینی)	1.0475	0.910241
نیروی کار	1.0318	0.975241

*منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج آزمون فوق، می‌توان بیان کرد که در مدل تحقیق، مقدار هر یک از رگرسیون‌ها کمتر از ۱۰ بوده و بنابراین هم خطی بین متغیرهای توضیحی برقرار نمی‌باشد.

۶-۴- آزمون ناهمسانی واریانس

ماهیت داده‌های تابلویی ایجاب می‌کند که در بسیاری از مطالعات مبتنی بر این‌گونه داده‌ها، مشکل ناهمسانی واریانس بروز نماید. با توجه به تاثیر مهم ناهمسانی واریانس بر برآورد انحراف معیار ضرایب و همچنین مساله‌ی استنباط آماری، لازم است قبل از پرداختن به هرگونه تخمین، در مورد وجود و یا عدم وجود ناهمسانی واریانس تحقیق شود. جهت بررسی ناهمسانی واریانس از آزمون‌های والد[2] تصحیح‌شده و آزمون نسبت راست نمایی استفاده می‌کنیم. **جداول ۷** و ۸ نتایج آزمون‌های ناهمسانی واریانس بر روی جملات اخلال مدل را نشان می‌دهند.

جدول ۷- نتایج آزمون نسبت راست نمایی.

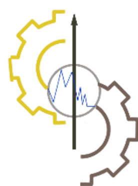
Table 7- The results of the straight line ratio test.

آزمون	راست نمایی
آماره F	-91.4241
درجه آزادی	75
احتمال	1.0000

*منبع: یافته‌های تحقیق

[1] Wooldridge

[2] Wald



جدول ۸- نتایج آزمون والد تعدیل‌یافته.

Table 8- Modified parent test results.

آزمون	والد
آماره F	1.5e+01
درجه آزادی	79
احتمال	0.0000

*منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از آزمون نسبت راست نمایی به دلیل منفی بودن آماره خی‌دو (*Chi2*) غیرقابل‌اعتماد می‌باشد اما نتایج حاصل از آزمون والد تعدیل‌یافته نشان می‌دهد که در مدل تحقیق فرضیه صفر مبنی بر همسانی واریانس جملات اخلال پذیرفته نمی‌شود و مدل تحقیق دارای ناهمسانی واریانس می‌باشد. برای رفع ناهمسانی واریانس و همچنین رفع خودهمبستگی در مدل تحقیق از روش *FGLS* استفاده می‌شود.

۴-۷- نتایج تخمین نهایی مدل بعد از رفع ناهمسانی و خودهمبستگی به روش FGLS

در این مرحله تخمین نهایی بعد از رفع موانع موجود انجام گرفت. ضرایب برآوردی رابطه بین متغیرهای توضیحی و متغیر وابسته را نشان می‌دهند و بیانگر تاثیر مثبت یا منفی بر روی اشتغال می‌باشند. همچنین به دلیل اینکه مدل به کار گرفته‌شده در این تحقیق یک مدل لگاریتمی است، ضرایب متغیرها بیانگر کشش می‌باشند. نتایج به‌دست‌آمده در **جدول ۹** آورده شده است.

جدول ۹- نتایج تخمین اثر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی.

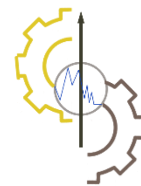
Table 9- The results of estimating the effect of renewable and non-renewable energy consumption on economic well-being.

نام متغیرها	ضریب	آماره Z	احتمال
لگاریتم مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر (LCRE)	12.2758	20.45	0.0456
لگاریتم مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر (LCNRE)	-0.04127	-19.14	0.0438
لگاریتم نرخ رشد جمعیت (LPOP)	8.34072	15.48	0.0061
لگاریتم نرخ بیکاری (LUN)	-0.01704	-10.74	0.0443
لگاریتم تولید ناخالص داخلی (LGDP)	1.57096	24.44	0.0000
لگاریتم نرخ تورم (LIN)	-0.01236	22.14-	0.0003
لگاریتم توزیع درآمد (ضریب جینی) (LGINI)	-1.95675	28.02-	0.0168
لگاریتم نیروی کار (LLFO)	3.37061	20.12	0.0002
−cons	3.98462	68.01	0.0004
Wald chi2 (5) = 1630.02	Prob > chi2 = 0.0000	R - sq:overall = 0.90214	

*منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که مشاهده می‌شود، تمام متغیرهای استفاده‌شده در نمونه ازلحاظ آماری در سطح بالایی از معنی‌داری می‌باشند. همچنین علایم ضرایب با نظریه‌های اقتصادی سازگار می‌باشند. میزان R^2 برابر با ۰/۹۰ بوده که نشان‌دهنده قدرت توضیح دهندگی بالای الگو می‌باشد. با توجه به نتایج تخمین نمونه می‌توان گفت:

کشش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر نسبت به رفاه اقتصادی دارای ضریب مثبت و معنی‌دار ۱۲/۲۷۵۸ است. این امر نشان می‌دهد که در اثر افزایش (کاهش) ۱% در مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر با فرض ثابت بودن سایر عوامل، رفاه اقتصادی به میزان ۱۲/۲۷۵۸ افزایش (کاهش) می‌یابد. در مورد مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بیشترین تاثیر را در این بخش داشته که این امر نشان‌دهنده این است که اگر



مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در استان‌های کشور افزایش یابد، رفاه اقتصادی به‌شدت افزایش می‌یابد. به همین دلیل این متغیر بر رفاه اقتصادی تاثیر مثبت دارد و موجب افزایش آن نیز می‌گردد.

نتایج نمونه مطابق با نظریه‌های اقتصادی استرن و کلولند (۲۰۰٤) و پیندایک (۱۹۸۰) که از تابع هزینه ترانسلوگ برای اثبات آن استفاده کرد و معتقد بود با افزایش مصرف انرژی هزینه‌ها کاهش‌یافته و میزان تولید و رفاه اقتصادی در جامعه را بالا می‌برد و برعکس با کاهش مصرف انرژی هزینه‌ها افزایش‌یافته و این خود موجبات کاهش تولید و رفاه را فراهم می‌کند همسو می‌باشد.

میزان کشش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر برابر با ۰/۰۴۱۲۷- است که نشان‌دهنده وجود یک رابطه منفی و معنی‌دار بین این متغیر و رفاه اقتصادی می‌باشد؛ بنابراین با افزایش (کاهش) ۱% متغیر مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر، رفاه اقتصادی به میزان ۰/۰۴۱۲۷ کاهش (افزایش) می‌یابد. نتایج این قسمت از الگو با نتیجه تحقیقات ایلخانی (۲۰۱۵) که معتقد بود تاثیر مصرف انرژی تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی منفی است همسو می‌باشد.

کشش نرخ رشد جمعیت نسبت به رفاه اقتصادی دارای ضریب مثبت و معنی‌دار ۸/۳٤۰۷۲ است. این امر نشان می‌دهد که در اثر افزایش (کاهش) ۱% در نرخ رشد جمعیت، رفاه اقتصادی به میزان ۸/۳٤۰۷۲ افزایش (کاهش) می‌یابد؛ بنابراین وجود یک رابطه مثبت و معنی‌دار بین نرخ رشد جمعیت و میزان رفاه اقتصادی تایید می‌گردد. در مورد نرخ رشد جمعیت به‌عنوان دومین عامل بعد از مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بیشترین تاثیر را در این بخش داشته که این نشان‌دهنده این است که با افزایش نرخ رشد جمعیت در استان‌های کشور، میزان رفاه اقتصادی در این استان‌ها افزایش می‌یابد، به همین دلیل این امربر روی متغیر اقتصادی چون رفاه اقتصادی تاثیر مثبت دارد.

کشش نرخ بیکاری بر رفاه اقتصادی داری رابطه منفی و معنی‌دار و برابر با ۰/۰۱۷۰٤- است. این امر بیانگر وجود رابطه معکوس میان نرخ بیکاری و رفاه اقتصادی در این الگو می‌باشد. بدین معنی که با افزایش (کاهش) ۱% در شاخص نرخ بیکاری، رفاه اقتصادی به میزان ۰/۰۱۷۰٤ کاهش (افزایش) می‌یابد. نتایج این قسمت از الگو با نتایج تحقیقات منگاکی و تورگسو (۲۰۱۷) که معتقد بودند زمانی که نرخ بیکاری در کشوری افزایش پیدا می‌کند این مساله موجب کاهش فرصت‌های شغلی می‌گردد که درنتیجه کاهش رشد و رفاه اقتصادی را در پی دارد همسو می‌باشد.

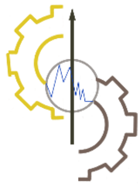
میزان کشش تولید ناخالص داخلی برابر با ۱/۵۷۰۹۶ است که نشان‌دهنده وجود یک رابطه مثبت و معنی‌دار بین این متغیر و رفاه اقتصادی می‌باشد؛ بنابراین با افزایش (کاهش) ۱% متغیر تولید ناخالص داخلی، متغیر رفاه اقتصادی به میزان ۱/۵۷۰۹۶ افزایش (کاهش) می‌یابد. این متغیر هم ازلحاظ تئوری‌های اقتصادی و هم ازلحاظ تئوری‌های آماری معنادار می‌باشد و نتایج نمونه مطابق با نظریه‌های اقتصادی می‌باشد.

میزان کشش نرخ تورم بر رفاه اقتصادی داری رابطه منفی و معنی‌دار و برابر با ۰/۰۱۲۳۶- است. این امر نشان می‌دهد که با افزایش (کاهش) ۱% در شاخص نرخ تورم، رفاه اقتصادی به میزان ۰/۰۱۲۳۶ کاهش (افزایش) می‌یابد. نتایج این قسمت از الگو با نظریه آلا (۲۰۱۹) که معتقد بود افزایش نرخ تورم موجب بی‌ثباتی اقتصادی و خروج بنگاه‌ها از صنعت می‌شود و درنتیجه رفاه اقتصادی را کاهش می‌دهد همسو می‌باشد.

کشش شاخص نابرابری توزیع درآمد (ضریب جینی) بر رفاه اقتصادی دارای رابطه منفی و معنی‌دار و برابر با ۱/۹۵۶۷۵- است. این امر نشان می‌دهد که در اثر افزایش (کاهش) ۱% در شاخص نابرابری توزیع درآمد (ضریب جینی)، رفاه اقتصادی به میزان ۱/۹۵۶۷۵ کاهش (افزایش) می‌یابد. این نتیجه با نتایج تحقیقات ایلخانی (۲۰۱۵) که معتقد بودند نابرابری توزیع درآمد و نرخ شهرنشینی منجر به کاهش رفاه اقتصادی می‌گردد همسو و هم‌راستا می‌باشد.

کشش بهره‌وری نیروی کار در این پژوهش داری ضریب مثبت و معنی‌دار ۳/۳۷۰٦۱ نسبت به متغیر رفاه اقتصادی می‌باشد. بدین ترتیب با افزایش (کاهش) ۱% در شاخص بهره‌وری نیروی کار، موجب افزایش (کاهش) متغیر رفاه اقتصادی به میزان ۳/۳۷۰٦۱ خواهد بود؛ بنابراین وجود یک رابطه مثبت و معنی‌دار بین بهره‌وری نیروی کار و رفاه اقتصادی تایید می‌گردد. این نتیجه با توجه به فراوانی نیروی کار درکشورهای درحال‌توسعه‌ای چون ایران و مزیت نسبی آن‌ها در کالاهای کاربر مطابق انتظار می باشد.

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر یک گام مهم در بهبود وضعیت رفاه اقتصادی در استان‌های ایران است، به این صورت که مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر برخلاف انرژی‌های تجدیدناپذیر، به‌طور قابل‌توجهی باعث افزایش میزان رفاه اقتصادی می‌گردد. لیکن اثرگذاری مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بیشتر از مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر بوده است.



به عبارتی تخصیص بودجه دولت به بخش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر اثرگذاری بیشتری نسبت به بخش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر در جهت بهبود رفاه اقتصادی افراد جامعه دارد؛ بنابراین با توجه به اینکه بخش اعظمی از انرژی‌ها به‌صورت تجدیدپذیر در استان‌های کشور وجود دارد که با توجه به نتایج مطالعه نسبت به این‌که ۱% افزایش در مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، رفاه اقتصادی را به میزان ۱۲/۲۷ در استان‌های ایران افزایش و ۱% افزایش در مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر رفاه اقتصادی را به میزان ۰/۰۹۲% در این استان‌ها کاهش می‌دهد. اگر کشور به سمت تولید و سرمایه‌گذاری در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر حرکت کند استفاده از این نوع انرژی‌ها به دلیل فراوانی آن روزبه‌روز راحت‌تر و کارآمدتر می‌شوند و نه‌تنها تاثیر مخربی بر رفاه اقتصادی نخواهند گذاشت بلکه در همه مناطق جغرافیایی موجب افزایش سرمایه‌گذاری در بخش خصوصی و همچنین نیروی کار هم می‌شوند و نهایتا رشد اقتصادی را در آینده به ارمغان خواهند آورد.

۵- جمع‌بندی کلی و پیشنهادات

نتایج گویای آن است که کشش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر نسبت به رفاه اقتصادی مثبت و معنی‌دار می‌باشد. این بدین معناست که ایـن انرژی‌ها از طریق رشد اشتغال و سایر منافع اقتصادی به افزایش بهره‌وری در حوزه کلان کمک می‌کنند و هر چه جامعه ازنظر شرایط اجتماعی و اقتصادی ارتقا یابد به همان میزان می‌توان شاهد افزایش رفاه اقتصادی در جامعه بود؛ بنابراین طبق نظریه پینdایک (۱۹۸۰)، مصرف انرژی در بلندمدت به‌طور قابل‌توجهی رفاه اقتصادی را ارتقا می‌دهد که نتایج تحقیق نیز این امر را به‌خوبی مشخص می‌سازد. ازاین‌رو متغیر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر معیار مناسبی برای تعیین میزان رفاه اقتصادی استان‌های ایران محسوب می‌شود.

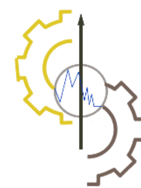
کشش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر نشان‌دهنده وجود یک رابطه منفی و معنی‌دار بین این متغیر و رفاه اقتصادی در استان‌های ایران است. پس می‌توان بیان داشت که یکی از مهم‌ترین عوامل اقتصادی تاثیرگذار بر کاهش رفاه اقتصادی، مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر می‌باشد؛ بنابراین نتایج تحقیق نیز با تحقیقات ایلخانی (۲۰۱۵) مطابقت دارد به این صورت که در بلندمدت میان مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر و رفاه اقتصادی رابطه معکوس برقرار است.

کشش شاخص‌های نرخ رشد جمعیت، تولید ناخالص داخلی و همچنین بهره‌وری نیروی کار نشان‌دهنده وجود یک رابطه مثبت و معنی‌دار بین این متغیرها و رفاه اقتصادی است؛ بنابراین بر طبق قاعده طلایی رشد فلپس که معتقد بود کارایی نهایی سرمایه برابر با نرخ رشد جمعیت می‌باشد. به‌عبارت‌دیگر، رشد و رفاه اقتصادی تابع مستقیمی از نرخ رشد جمعیت اسـت و افزایش جمعیت نه‌تنها عاملی منفی برای بهبود رشد اقتصادی و سطح رفاه افراد جامعه محسوب نمی‌گردد بلکه خود عاملی برای تقویت رشد اقتصادی و افزایش سطح رفاه و درآمد سرانه می‌باشد با نتایج تحقیق نیز هم‌خوانی دارد و این شاخص‌ها با توجه به اثرگذاری مثبت آن‌ها می‌توانند بر روی رفاه اقتصادی استان‌های کشور عامل تعیین‌کننده‌ای تلقی شوند.

نهایتا طبق نتایج تحقیق، کشش شاخص‌های نرخ بیکاری، نرخ تورم و همچنین نابرابری توزیع درآمد (ضریب جینی) بر رفاه اقتصادی رابطه منفی و معنی‌داری دارند. نوسان‌های شدید توزیع درآمد و مدیریت نامناسب منابع منجر به بروز تورم لجام‌گسیخته در استان‌های کشور شده و رفاه اقتصادی را به‌شدت کاهش داده است. با در نظر گرفتن تاثیر منفی این موضوع بر رفاه اقتصادی، دولت‌ها باید سیاست های مشخص و هدفمندتری در خصوص توزیع عادلانه درآمد و ثروت اتخاذ کنند و این سیاست‌ها همراه باسیاست کنترل تورم اجرا شود، به‌طوری‌که سطح رفاه جامعه افزایش یابد.

پس با توجه به اثرات مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی، می‌توان گفت که مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر تحول بزرگی را در اقتصاد جهانی سبب شده است و بی‌توجهی به دستاوردها و اثرات آن به‌هیچ‌وجه منطقی به نظر نمی‌رسد. همچنین می‌توان گفت اگرچه یافته‌های مطالعه فعلی شواهدی را در حمایت از افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر ارایه می‌دهد، اما این ممکن است تنها یک شرط لازم باشد و نه کافی؛ زیرا دستیابی به پیشرفت در رابطه با رفاه اقتصادی جامعه به تخصیص موثر و کارآمد

چنین منابعی وابسته است و رفاه اقتصادی جامعه باوجود مدیریت ضعیف و ناکارآمد حتی در صورت افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند بدتر گردد؛ بنابراین برای بهره‌گیری از این دستاوردها و با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش، موارد زیر را می‌توان به‌عنوان راهکارهای سیاستی-پیشنهادی در جهت مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر برای افزایش میزان رفاه اقتصادی ارایه کرد:



با توجه به اینکه ضریب متغیر مصرف انرژی تجدیدناپذیر منفی و معنی‌دار است، یعنی افزایش مصرف انرژی تجدیدناپذیر می‌تواند رفاه اقتصادی را کاهش دهد؛ بنابراین، می‌توان از طریق افزایش آگاهی‌های عمومی در مورد اثرات مصرف انرژی بر محیط‌زیست، تبلیغات هدفمند در موضوعات خاص نظیر امور رانندگان در خصوص رعایت مسایل زیست‌محیطی، معاینه فنی، بهینه مصرف کردن برق، گاز طبیعی و سایر حامل‌های انرژی و همچنین ایجاد بسترهای لازم جهت آموزش‌های لازم در برنامه‌های درسی مدارس، امکان کاهش اثرات مصرف انرژی بر رفاه اقتصادی را فراهم نمود.

با توجه به تاثیر مثبت و معنی‌دار مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بر رفاه اقتصادی استان‌های ایران، پیشنهاد می‌شود که جهت افزایش استفاده از این نوع انرژی‌ها، سیاست‌های اقتصادی جهت افزایش بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر بر اساس سند چشم‌انداز انرژی، سرمایه گذاری در بخش‌های انتقال و تولید، ایجاد فن‌آوری‌های نوین در این بخش‌ها و مشارکت بخش خصوصی در این زمینه‌ها با پشتیبانی دولت و ارایه تسهیلات لازم جهت جایگزین نمودن انرژی‌های هیدروژن پیل سوختی و سایر انرژی‌های تجدیدپذیر (خورشیدی، بادی، آبی، زمین‌گرایی و هیدروژن پیل سوختی) به‌جای سوخت‌های فسیلی در نیروگاه‌ها و سایر منابع مستعد به کار گرفته شود.

در خاتمه ازآن‌جایی‌که اثرات مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رفاه اقتصادی در استان‌های ایران، موردبررسی قرار گرفت لذا در مطالعات آتی، پیشنهاد می‌شود مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر نرخ سرمایه‌گذاری، باز بودن تجارت و همچنین بر اساس نرخ مالیات در استان‌های ایران و یا کشورهای درحال‌توسعه موردبررسی قرار گیرد.

منابع

Abdi, K., & Daneshmand Shirazi, M. (2013). The effect of clean energy consumption on economic welfare of urban and rural households in Iran. *The first national conference and specialized exhibition of environment, energy and clean industry*, Tehran, Iran. Civiliva. (**In Persian**). https://civilica.com/doc/231079/

Alla, L. (2019). *The effect of inflation on welfare of the population and Russian market capacity*. SHS web of conferences (Vol. 69, p. 00071). EDP Sciences. https://doi.org/10.1051/shsconf/20196900071

Apergis, N., & Payne, J. E. (2009). Energy consumption and economic growth: evidence from the commonwealth of independent states. *Energy economics*, *31*(5), 641-647. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2009.01.011

Asiedu, B. A., Hassan, A. A., & Bein, M. A. (2021). Renewable energy, non-renewable energy, and economic growth: evidence from 26 European countries. *Environmental science and pollution research*, *28*(9), 11119-11128. https://doi.org/10.1007/s11356-020-11186-0

Assaad, R., & Krafft, C. (2015). The evolution of labor supply and unemployment in the Egyptian economy: 1988-2012. In *The Egyptian labor market in an era of revolution* (pp. 1-26). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198737254.003.0001

Ayres, R. U., & Nair, I. (1984). Thermodynamics and economics. *Physics today*, *37*(11), 62-71.

Azam, M. (2020). Energy and economic growth in developing Asian economies. *Journal of the asia pacific economy*, *25*(3), 447-471.

Azami, S., & Almasi, S. (2020). Energy consumption and sustainable economic welfare: new evidence of organization of petroleum exporting countries. *International journal of energy economics and policy*, *10*(5), 31-40. https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/9435

Baltagi, B. H. (1995). *Econometric analysis of panel data* (Vol. 2). New York: Wiley. https://www.scirp.org/(S(lz5mqp453edsnp55rrgjct55.))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=2926386

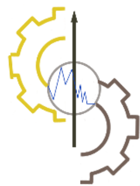
Bell, A., & Jones, K. (2015). Explaining fixed effects: random effects modeling of time-series cross-sectional and panel data. *Political science research and methods*, *3*(1), 133-153.

Berndt, E. R., & Wood, D. O. (1985). *Energy price shocks and productivity growth: a survey*. Massachusetts Institute of Technology, Center for Energy Policy Research.

Costin, D. M. (2017). Economic value added–a general review of the concept. *"Ovidius" university annals, economic sciences series*, *17*(1), 168-173.

Dehghani, A., Ghaed, E, & Ahmadi Shadmehri, M. (2020). The effect types of renewable resources on Iranian electricity production. *Journal of renewable and new energy*, *8*(1), 41-47. (**In Persian**). https://www.jrenew.ir/article_111148.html?lang=fa

Energy Balance Sheet (EBS). (2019). *Energy affairs. Ministry of energy, Iran energy vision report and identification of various energy technologies from final consumption to useful energy consumption in the industrial sector*. (**In Persian**). Retrieved from https://www.energyinformation.ir



Fakher, H. A. (2020). Analytical insights on the relationship between economic growth and environmental degradation in framework of EKC hypothesis and various environmental indicators. *Innovation management and operational strategies*, *1*(3), 252-268. (**In Persian**). http://www.journal-imos.ir/article_126003.html?lang=en

Fang, Y. (2011). Economic welfare impacts from renewable energy consumption: the China experience. *Renewable and sustainable energy reviews*, *15*(9), 5120-5128. https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.07.044

Fotros, M. H., & Torkamani, E. (2014). Energy consumption, electricity consumption and human development in Iran: a bounds test approach. *Journal of applied economics studies in Iran*, *3*(10), 127-144. (**In Persian**). https://aes.basu.ac.ir/article_824.html?lang=en

Ghaed, E., Naji Meidani, AA, & Raji Asadabadi, M. (2020). Investigation of the role renewable and new energieson the inflation rate of Iran. *Journal of renewable and new energy*, *8*(1), 125-131. (**In Persian**). https://www.jrenew.ir/article_111157.html?lang=fa

Hausman, J. A. (1983). Specification and estimation of simultaneous equation models. *Handbook of econometrics*, *1*, 391-448. https://doi.org/10.1016/S1573-4412(83)01011-9

Hoseinbor, N., Mousavi, S. N., & Aminifard, A. (2022). DCNN-GCM: a deep CNN and granger causality models for forecasting welfare level of energy-producing countries and evaluating the relationship between energy consumption and sustainable economic welfare. *Mathematical problems in engineering*, *2022*. https://doi.org/10.1155/2022/5321485

Ilkhani, F. (2015). *The effect of renewable and non-renewable energy consumption on the economic well-being of selected countries* (Master Thesis, Ferdowsi University of Mashhad). Retrieved from https://elmnet.ir

Inglesi-Lotz, R. (2016). The impact of renewable energy consumption to economic growth: a panel data application. *Energy economics*, *53*, 58-63. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.01.003

Luptáčik, M., & Nežinský, E. (2020). Measuring income inequalities beyond the Gini coefficient. *Central european journal of operations research*, *28*(2), 561-578. https://doi.org/10.1007/s10100-019-00662-9

Masoudi, N., Dahmardeh, N, & Esfandiyari, M. (2020). Impact of renewable energies, technical innovations and economic growth on carbon dioxide emissions. *Quarterly journal of economic growth and development research*, *10*(40), 35-54. (**In Persian**). https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_6191.html?lang=fa

Menegaki, A. N., & Tiwari, A. K. (2017). The index of sustainable economic welfare in the energy-growth nexus for American countries. *Ecological indicators*, *72*, 494-509. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.08.036

Menegaki, A. N., & Tugcu, C. T. (2017). Energy consumption and sustainable economic welfare in G7 countries; a comparison with the conventional nexus. *Renewable and sustainable energy reviews*, *69*, 892-901. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.133

Menegaki, A. N., Marques, A. C., & Fuinhas, J. A. (2017). Redefining the energy-growth nexus with an index for sustainable economic welfare in Europe. *Energy*, *141*, 1254-1268. https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.09.056

Omri, A., & Belaïd, F. (2021). Does renewable energy modulate the negative effect of environmental issues on the socio-economic welfare?. *Journal of environmental management*, *278*, 111483. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111483

Ouedraogo, N. S. (2013). Energy consumption and human development: evidence from a panel cointegration and error correction model. *Energy*, *63*, 28-41. https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.09.067

Pindyck, R. S. (1980). Energy price increases and macroeconomic policy. *The energy journal*, *1*(4), 1-20. https://www.jstor.org/stable/41321475

Rad, E. H., Vahedi, S., Teimourizad, A., Esmaeilzadeh, F., Hadian, M., & Pour, A. T. (2013). Comparison of the effects of public and private health expenditures on the health status: a panel data analysis in eastern mediterranean countries. *International journal of health policy and management*, *1*(2), 163-167.

Rafighi, E. (2015). The relationship between renewable energy consumption and economic prosperity in the middle east and north africa (MENA). *International conferance research in science and technology*, Istanbul, Turkey. Civilica. (**In Persian**). https://civilica.com/doc/447201/

Rahman, M. M., & Velayutham, E. (2020). Renewable and non-renewable energy consumption-economic growth nexus: new evidence from South Asia. *Renewable energy*, *147*, 399-408. https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.09.007

Rajabi, M., Daliri, N., & Mir Mohammad Sadeghi, J. (2013). Analysis of the relationship between electricity consumption and economic growth in D8 countries. *The first international conference on political epic (with an approach to middle east developments) & economic epic (with an approach to management and accounting)*, Tehran, Iran. Civilica. (**In Persian**). https://civilica.com/doc/494815/

Rugani, B., Marvuglia, A., & Pulselli, F. M. (2018). Predicting sustainable economic welfare–analysis and perspectives for Luxembourg based on energy policy scenarios. *Technological forecasting and social change*, *137*, 288-303. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.08.005

Sadeghi, S. K., Ghamari, N., & Feshari, M. (2014). Investigating the causal relationship between energy consumption and GDP in MENA countries (generalized torque approach in panel data). *Macroeconomics research letter (NEJM)*, *9*(17). (**In Persian**). http://jes.journals.umz.ac.ir/article_574.html

Shahbaz, M., Van Hoang, T. H., Mahalik, M. K., & Roubaud, D. (2017). Energy consumption, financial development and economic growth in India: new evidence from a nonlinear and asymmetric analysis. *Energy economics*, *63*, 199-212. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.01.023

Shi, X., Shen, Y., Wang, K., & Zhang, Y. (2021). Capacity permit trading scheme, economic welfare and energy insecurity: case study of coal industry in China. *The Singapore economic review*, *66*(02), 369-389. https://doi.org/10.1142/S0217590819500589

Shirzuraliabadi, Z., & Samadi, F. (2019). The effect of renewable energy consumption on economic welfare. *The first international conference and the fourth national conference on conservation of natural resources and environment*, Ardabil, Iran. Civilica. (**In Persian**). https://civilica.com/doc/961425/

Simon, J. L. (2019). *The economics of population growth*. Princeton University Press. https://www.amazon.com/Economics-Population-Growth-Princeton-Library/dp/0691656290

Stern, D. I., & Cleveland, C. J. (2004). *Energy and economic growth*. Retrieved from http://sterndavidi.com/Publications/Growth.pdf

Tabatabaei, S. M., Hadian, E., Marzban, H., & Zibaei, M. (2017). Economic, welfare and environmental impact of feed-in tariff policy: a case study in Iran. *Energy policy*, *102*, 164-169. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.12.028

Van den Berg, H. (2016). *Economic growth and development*. World Scientific Publishing Company.

